

Moyens de lutte contre la prêle des champs (*Equisetum arvense* L.) en production biologique



Ce document est disponible GRATUITEMENT sur le site Agri-Réseau/agriculture biologique à l'adresse suivante : <http://www.agrireseau.qc.ca/agriculturebiologique/>

Copyright © Bio-Action 2007

Recherche et rédaction: Jean Duval, M.Sc., agr., club agro-environnemental Bio-Action

Avec la collaboration de: Daniel Cloutier, Ph. D., Institut de malherbologie et Anne Weill, Ph. D., agr. Club agro-environnemental Bio-Action

Photographies: Daniel Cloutier (sauf si une autre source est mentionnée avec la photo)

Nous remercions pour leurs commentaires les personnes suivantes: David Girardville, agr., Pierre Lachance, agr., Denis La France, enseignant et Romain Néron, agr.

Ministère
de l'Agriculture,
des Pêcheries
et de l'Alimentation
Québec

Programme de soutien au
développement de l'agriculture biologique

La prêle des champs (nom scientifique : *Equisetum arvense* L. – nom anglais : *field horsetail*) est une plante vivace qui appartient à la famille des équisétacées, un groupe de plantes très ancien ne produisant ni fleurs, ni graines et se reproduisant par spores. Bien que l'on retrouve plusieurs espèces de prêle au Québec, seule la prêle des champs, aussi appelée « queue de renard » ou « petit sapin », peut être considérée comme une mauvaise herbe notable.

Identification

La prêle des champs est facile à reconnaître en cours de saison grâce à ses tiges vertes et ses rameaux minces qui lui donnent l'apparence d'un jeune conifère (figure 1a). Ces tiges stériles, rugueuses en raison de la grande quantité de silice qu'elles contiennent, peuvent atteindre jusqu'à 50 cm de hauteur. Les tiges fertiles sont blanches ou brun rougeâtre et portent un cône à leur sommet (figure 1b). Elles apparaissent tôt au printemps et disparaissent rapidement par la suite. Les rhizomes (figure 1c) sont brun foncé à noir, plutôt fins (diamètre d'environ 2 mm) et sont couverts d'un duvet feutré au toucher. Ils sont faciles à identifier car l'intérieur (lorsque l'on fait une coupe transversale) a la forme d'une étoile. Des racines très courtes sont produites aux nœuds des rhizomes (figure 1c). La prêle peut aussi produire des tubercules, seuls ou en chapelets de 2 à 4 tubercules (figure 1d). La prêle peut être confondue avec la spargoute des champs.



a. Les tiges stériles sont vertes et ont l'apparence de jeunes conifères. Elles sont produites à partir des réserves des rhizomes au printemps puis contribuent à la croissance des rhizomes en été (photographie Jean Duval).

b. Les pâles tiges fertiles ne sont visibles qu'au début de la saison de croissance. La reproduction par spores est peu importante en sol cultivé.



c. Les rhizomes sont fins et brun foncé à noir. La majorité d'entre eux se trouvent dans les premiers 25 cm de sol. De courtes racines sont présentes aux nœuds des rhizomes (photographie Jean Duval).

d. Les tubercules en groupes de 2 à 4 sont nombreux à une grande profondeur.



Figure 1. Les différentes parties de la prêle

Biologie

La prêle peut se reproduire de façon sexuée par des spores comme les fougères mais se reproduit surtout de façon végétative par ses rhizomes et ses tubercules. Comparée à d'autres plantes, la prêle n'est pas très efficace à réaliser la photosynthèse car elle a peu de surface exposée à la lumière. Elle se distingue aussi en ce qu'une très grande part (75%) de la matière sèche qu'elle produit va aux rhizomes et aux tubercules lors de sa maturité¹³.



Tige végétative ou stérile

La croissance végétative des tiges stériles est maximale en juillet. La plante puise dans ses réserves du début de la saison jusqu'à la mi-mai pour produire les premières tiges végétatives puis renouvelle ses réserves à partir de la photosynthèse faite par ses tiges végétatives jusqu'à la fin de l'été. La translocation de réserves dans les rhizomes peut se poursuivre jusqu'à la fin de la saison de croissance. La prêle emmagasine beaucoup de silice dans ses parties aériennes. Elle peut aussi accumuler les métaux lourds comme le cadmium, le cuivre, le plomb et le zinc dans ses tissus.

Tige reproductrice ou fertile

Cette tige est produite au printemps et elle est blanchâtre ou grisâtre car elle ne fait pas de photosynthèse. Chaque tige fertile porte un cône qui peut produire jusqu'à 100 000 spores. Ces spores n'ont qu'une courte durée de vie, souvent moins de 48 heures. Si le milieu est propice, leur germination est rapide. Le peu d'entre elles qui sont fécondées développent une plantule produisant une tige et des racines puis, au fur et à mesure que les racines descendent dans le sol, des rhizomes horizontaux. Les spores perdent rapidement leur viabilité et sont très sensibles à la dessiccation. La reproduction sexuée est négligeable en sol cultivé par rapport à la reproduction végétative.

Rhizomes

Les rhizomes sont profonds, atteignant facilement 1,5 mètres de profondeur, et parfois plus, selon la profondeur de la nappe d'eau. En moyenne, 50% des rhizomes se retrouvent dans les premiers 25 cm de sol, 40% entre 25 et 75 cm et 10% à plus de 75 cm¹⁶. L'expansion horizontale des rhizomes d'un plant est d'environ 50 cm par année mais, dans des conditions propices, elle peut être encore plus importante. Les nœuds sur les rhizomes sont espacés de 10 à 12 cm. Ils peuvent rester dormants ou développer des tiges aériennes ou d'autres rhizomes.

La croissance maximale des rhizomes a lieu en juin et juillet. Quand il y a peu de compétition avec d'autres mauvaises herbes, comme c'est le cas durant une jachère, les rhizomes se développent plus près de la surface.

La prêle peut se reproduire à partir de sections de rhizomes fractionnées lors du travail du sol. Une section n'ayant qu'un seul nœud a tendance à se développer très tôt ou très tard en saison alors qu'une section comportant plusieurs nœuds peut se développer durant toute la saison à l'exception des périodes très chaudes et sèches¹¹. Le potentiel de développement à partir de ces sections de rhizomes est impressionnant. En laboratoire, une section de 10 cm de rhizome a produit 64 mètres de rhizomes en une année³!

Tubercules

La formation des tubercules commence en juillet après l'allongement des rhizomes. Les tubercules peuvent croître jusqu'en novembre alors que les tiges ont cessé leur croissance, l'énergie étant transférée des rhizomes vers les tubercules. On peut retrouver jusqu'à 1000 tubercules par mètre cube de sol. Curieusement, et contrairement aux rhizomes qui se concentrent en surface, les tubercules sont plus nombreux et plus gros à plus de 50 cm de profondeur¹⁶. Les tubercules ne produisent de nouveaux plants que lorsqu'ils sont détachés du rhizome. Ils peuvent survivre longtemps dans le sol, surtout dans un sol humide.

Écologie

Contrairement à la croyance populaire, on retrouve la prêle des champs dans tous les types de sol, sans qu'elle ne soit associée à une condition de sol particulière. On la voit aussi bien dans des endroits très secs comme les bernes de chemin de fer que ceux très humides comme dans les fossés.

Cependant, elle prospère plus facilement dans des milieux fertiles. Ainsi, sa croissance est plus forte en sol neutre qu'en sol acide ou basique¹⁶ et en sol loameux qu'en sol très léger. La production de tubercules est plus forte en sol léger qu'en sol lourd.

La prêle est avant tout une plante colonisatrice qui profite des espaces laissés vacants, peu importe le type de sol ou sa gestion. C'est lorsqu'il y a peu de compétition provenant des autres espèces de mauvaises herbes ou des cultures qu'elle se développe à plein et devient parfois problématique. Ainsi, on voit souvent la prêle envahir des sols lourds, mal drainés ou compactés, dans lesquels les cultures sont chétives et moins feuillues. Dans les systèmes de productions conventionnels la prêle est souvent avantageuse par l'utilisation de certains herbicides comme le 2,4-D auquel elle n'est pas sensible.

Nuisibilité

Effet sur les rendements des cultures

Cloutier et Watson⁴ ont calculé que la prêle peut à partir d'un seul plant ou fragment coloniser la totalité d'une superficie d'un hectare en moins de 6 ans. Cependant, cette grande capacité d'envahissement ne se traduit pas nécessairement par une baisse des rendements des cultures. En effet, c'est seulement dans des cas de sols très peu fertiles que les cultures vont être affectées par la présence de la prêle. La population de prêle doit être très haute pour affecter les rendements. Ainsi, dans la culture du maïs-grain le seuil de nuisibilité est de plus de 350 tiges par mètre carré³.



Figure 2 – Seule une densité élevée de tiges de prêle (plus de 350 par mètre carré) nuit au maïs dans un sol fertile

Effet sur la qualité des récoltes

La prêle encore verte au moment des battages peut tacher les récoltes, entre autres la fève soya, ce qui nuit à la qualité et peut avoir une incidence sur le prix de vente. Contrairement aux taches laissées par des mauvaises herbes comme les chénopodes ou l'herbe à poux, les taches noires laissées par la prêle seraient très persistantes et ne disparaîtraient pas après un entreposage en silo de sept ou huit mois.

Toxicité pour les animaux

En raison d'une enzyme présente tant dans la plante fraîche que séchée, la prêle est toxique pour les chevaux, les moutons et les bovins. Chez les chevaux, elle occasionne une maladie appelée équisétose, ou plus familièrement au Québec «chambranle », produisant des symptômes semblables à une méningite. La présence en quantité importante de prêle dans le foin sec présente donc un risque potentiel pour la santé des animaux.



Moyens de lutte

Méthodes préventives

Garder le sol couvert

Comme la prêle n'aime pas l'ombre et qu'elle recherche les espaces libres, le meilleur moyen de prévenir son développement est de garder les sols couverts par des plantes le plus possible, particulièrement à partir du début de l'été.

Nettoyer les outils

Comme les sections de rhizomes et les tubercules peuvent rester collés au sol, il est important de nettoyer les équipements avant de les amener d'un champ infesté à un champ qui ne l'est pas. On pense ici aux roues de tracteurs et aux outils de travail du sol.

Faucher les bordures

La prêle s'établit souvent près des bordures de champ où elle a moins de compétition. S'il y a un fossé ou un cours d'eau, ses rhizomes sont plus près de la nappe d'eau, ce qui lui donne de la vigueur. Faucher les bordures des champs au moins une fois en juillet va aider à affaiblir la prêle. Cela peut aussi permettre à des graminées ou d'autres espèces de dominer lors de la repousse de la bordure. Enherber les bordures aide également à lui offrir de la compétition.

Méthodes culturales

Il faut tout faire pour que la culture soit compétitive avec la prêle: drainage, chaulage, fertilisation. La prêle répond moins bien à une amélioration de la fertilité générale du sol que les cultures. Une exception à ce principe concerne le potassium. Un haut niveau de potassium disponible favorise beaucoup la croissance de la prêle¹.

Lutte physique

Fauche et tonte

La tonte répétée est un moyen mécanique connu pour affaiblir ou éliminer la prêle. La mise en prairie et la fauche fréquente d'un champ infesté va ainsi grandement aider la répression de cette plante adventice. Cependant, le nombre d'années nécessaire à un contrôle satisfaisant va varier selon l'importance des réserves souterraines (rhizomes et tubercules) de la colonie de prêle.

Dans une expérience, Cloutier et Watson⁴ ont constaté que la repousse de la prêle pouvait être tout aussi vigoureuse l'année suivant la fauche, que la prêle ait été coupée 1 fois ou 16 fois. Pratiquement, il est donc préférable d'attendre que la plante ait une pleine hauteur avant de la faucher ou de la tondre, pour éviter des passages inutiles.

Ombre et paillis

La prêle est plutôt sensible à l'ombre vu qu'elle n'a pas de vraies feuilles. Un paillis plastique noir tue ses rhizomes près de la surface mais elle arrive parfois à produire des tiges qui vont passer même à travers d'une toile géotextile. Un paillis végétal peut aussi empêcher la croissance de la prêle. Le travail du sol à la noirceur accroît l'émergence des tiges de prêle⁷.

Sarclage et travail du sol

Le sarclage seul ne permet pas d'affaiblir la prêle parce que des nouvelles tiges peuvent être produites à partir des bouts de rhizomes coupés près de la surface, et aussi à partir des tubercules en profondeur qui sont activés lors de la destruction des rhizomes. Le sarclage combiné à la compétition pour la lumière d'une culture ou d'un engrais vert peut par contre affaiblir la prêle. Le travail du sol profond a parfois été recommandé dans le passé.

On peut douter de son efficacité pour les mêmes raisons que celles invoquées pour le sarclage. Un travail de sol superficiel et peu intensif suivi du semis d'une plante compétitive qui va ombrager la prêle (céréales semées tôt, sarrasin, etc.) pourra réduire le développement de celle-ci.

Sécheresse, brûlage et inondation

La prêle survit au brûlage ou à l'inondation. Cependant, elle est moins compétitive en période de sécheresse, surtout s'il y a d'autres mauvaises herbes. Des chercheurs japonais¹³ ont étudié le comportement de la prêle en rizière. En situation d'inondation, les tubercules sont dormants. Si la prêle a commencé sa croissance, celle-ci s'arrête pendant l'inondation et reprend après.

Lutte biologique

Il n'existe aucun moyen de lutte biologique efficace contre la prêle.

Tableau résumé des méthodes de contrôle

Un résumé de l'efficacité des méthodes de contrôle est donné dans le tableau ci-dessous. Légende : 0 = méthode pas efficace; * = un peu efficace; * * = moyennement efficace; *** = très efficace.

Méthode	Efficacité
1 Tonte ou fauche répétée sur plusieurs années	***
2 Travail de sol superficiel suivi d'une culture ou engrais vert compétitif	**
3 Paillis	**
4 Sarclage	*
5 Faux-semis	0
6 Jachère courte ou longue	0

Conclusion

Seules de hautes densités de prêle en sol pauvre vont affecter les rendements des cultures. La meilleure stratégie pour prévenir le développement de la prêle consiste à garder le sol couvert le plus possible. La répression de la prêle consiste à épuiser ses réserves, idéalement en fauchant la plante plutôt qu'en travaillant le sol. La culture de plantes qui lui font compétition pour la lumière va empêcher son développement l'année même mais n'éliminera pas une population bien établie. La fauche des bordures de champ d'où elle provient souvent est une mesure préventive à ne pas négliger.



Figure 3 – Émergence printanière de nouvelles tiges stériles.



Référence

1. Andersson, T.N. et Ludegardh, B. 1999. Field horsetail (*Equisetum arvense*) - effects of potassium under different light and nitrogen conditions. Weed Sci. 47: 47-54.
2. Boutin, C. Jobin, B. Belanger et L. Choiniere, L. 2001. Comparing weed composition in natural and planted hedgerows and in herbaceous field margins adjacent to crop fields. Canadian Journal of Plant Science 81: 313-324.
3. Cloutier, D. 1982. Population biology of field horsetail (*Equisetum arvense* L.). M.Sc.Thesis. Macdonald College of McGill University, Montreal.
4. Cloutier, D. et Watson, A.K. 1985. Growth and regeneration of field horsetail (*Equisetum arvense*). Weed Science 33: 358-365.
5. Cody, W.J. et Wagner, V. 1981. The Biology of Canadian weeds, 49. *Equisetum arvense* L. Canadian Journal of Plant Science 61: 123-133.
6. Hakansson S. 1977. Development of weed control in the nordic countries. Mechanical control. Swedish Weed Conference. 18(1): B9-B17.
7. Hartmann, K. M. et Nezdal W. 1990. Photocontrol of weeds without herbicides. SO Naturwissenschaften 77: 158-163.
8. Hauke, R. L. 1986. Anatomical oddities in *Equisetum*: the expanded adaxial epidermis of the sheath teeth. American Journal of Botany 73: 736-737.
9. Knezevic, M. Urkic, M. Knezevic et I. Loncaric, Z. 2003. Effects of pre- and post-emergence weed control on weed population and maize yield in different tillage systems. Plant, Soil and Environment 49:223-229.
10. Marshall, G. 1984. A review of the biology of *Equisetum arvense* L. (field horsetail). Aspects of Applied Biology 8: 25-31.
11. Marshall, G. 1986. Growth and development of field horsetail (*Equisetum arvense* L.). Weed Science 34: 271-275.
12. Mayor, J. P. et Maillard, A. 1995. Results from an over-20-years-old ploughless tillage experiment at Changins. IV. Seed bank and weed control. Revue Suisse d'Agriculture 27: 229-236.
13. Nakatani, K. Noguchi et K. Kusanagi, T. 1996. Characteristics of dry matter production and effect of temperature on tuber and rhizome growth in field horsetail (*Equisetum arvense* L.). Weed Research 41: 177-183.
14. Saxena, D. K. 1980. Response of *Equisetum arvense* plants to mechanical injury and its significance. Acta Botanica Indica 8:203-205.
15. Thurston, M. J. Williams et E. D. Welbank, P. J. 1973. Biology of perennial weeds: *Equisetum arvense* (field horsetail). UK, Rothamsted Experimental Station: Report for 1972, part 1:105-106.
16. Williams, E. D. 1979. Studies on the depth distribution and on the germination and growth of *Equisetum arvense* L (field horsetail) from tubers. Weed Research 19:25-32.
17. Williams, E. D. 1976. Biology and control of perennial weeds: *Equisetum arvense* (field horsetail). UK, Rothamsted Experimental Station: Report for 1975: 48-49.

